

P23540.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Shuichi TAKEUCHI

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : SCANNING OPTICAL SYSTEM


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-182700, filed June 24, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Shuichi TAKEUCHI


Bruce H. Bernstein Reg. No. 29,027
33,329

June 23, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-182700

[ST.10/C]:

[JP2002-182700]

出 願 人

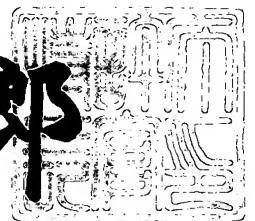
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 4月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3022558

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP01891

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭光学工業株式
 会社内

 【氏名】 竹内 修一

【特許出願人】

 【識別番号】 000000527

 【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100098235

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 金井 英幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 062606

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9812486

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査光学系

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射型偏向器の反射面によって動的に偏向されたレーザービームを、ミラーによって折り返して再度前記反射面へ入射させることにより、前記反射型偏向器によって二度動的に偏向されたレーザービームを走査対象面上で主走査方向に沿って走査させる走査光学系であって、

前記主走査方向に直交する副走査断面に前記レーザービームの光路を射影した場合において、前記反射型偏向器の前記反射面へ一回目に入射するレーザービームの前記反射面に対する入射角度の絶対値が、同じ反射面へ二回目に入射するレーザービームの前記反射面に対する入射角度の絶対値とは異なることを特徴とする走査光学系。

【請求項 2】

前記反射型偏向器によって一度だけ反射されて前記ミラーの周囲を通り抜けた光束を遮蔽する遮蔽部材を、前記反射型偏向器と前記走査対象面との間に、更に備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の走査光学系。

【請求項 3】

前記遮蔽部材は、前記走査対象面への走査線の書き出し位置を検出するためのレーザービームとともに前記反射型偏向器へ出力される光束のうち、前記反射型偏向器によって一度だけ反射されて前記ミラーの周囲を通り抜けた光束を、遮蔽する

ことを特徴とする請求項 2 記載の走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンターやファクシミリやコピー機などの印刷装置に組み込まれる走査光学系に、関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

周知のように、走査光学系は、画像情報に従ってオンオフ変調されたレーザービームを回転多面鏡やガルバノミラーなどの反射型偏向器によって動的に偏向するとともに、動的に偏向されたレーザービームを結像光学系によって感光ドラムの表面（走査対象面）上にスポット光として収束させる。これにより、走査光学系は、スポット光を走査対象面上で主走査方向に沿って等速度で走査させ、複数のドットからなる二次元状の画像を走査対象面上に形成する。

【 0 0 0 3 】

近年、反射型偏向器の偏向面によって一度動的に偏向されたレーザービームを更にその偏向面に入射させることによってレーザービームを二度動的に偏向するように構成された走査光学系が、開発されている。この2回反射タイプの走査光学系では、図6に示されるように、主走査方向に視線を向けて見た場合、反射型偏向器である回転多面鏡11の中心軸11aに対して斜めな方向に沿って進行するレーザービームが、回転多面鏡11の一側面（反射面）へ入射している。そして、回転多面鏡11によって反射されたレーザービームは、主走査方向と平行な第1ミラー12によって反射され、回転多面鏡11の中心軸11aと平行な方向に進行し、回転多面鏡11へ入射する前のレーザービームと交差して、主走査方向と平行な第2ミラー13へ入射する。その後、第2ミラー13によって反射されたレーザービームは、回転多面鏡11へ入射する前のレーザービームの進行方向と平行な方向に沿って進行し、回転多面鏡11の反射面によって再び反射された後、第1ミラー12へ入射する前のレーザービームの進行方向と平行な方向に沿って進行し、第1ミラー12と第2ミラー13との間を抜けて、結像光学系14へ入射する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した2回反射タイプの走査光学系において、回転多面鏡11に入射する光束の中には、走査対象面上にドットを形成するための正規のレーザービーム（以下、正規ビームという）の他に、開口絞りでの回折により生ずる回折

光やコリメートレンズで生ずるフレアなどに因る不要光束が、含まれる場合がある。この不要光束は、正規ビームとほぼ平行な状態でこの正規ビームの近傍を通ってくるため、その殆どが、回転多面鏡 1 1 によって反射され、第 1 ミラー 1 2 側に向かう。そして、第 1 ミラー 1 2 側へ向かった不要光束のうちの一部は、第 1 ミラー 1 2 によって第 2 ミラー 1 3 側へ反射されるとともに、残りは、図 7 に示されるように、第 1 ミラー 1 2 の周囲を通り抜けて走査対象面へ向かう。

【 0 0 0 5 】

このとき、第 1 ミラー 1 2 によって反射された不要光束の殆どは、図 8 の破線にて示されるように、第 2 ミラー 1 3 によって反射された後、再度回転多面鏡 1 1 によって反射されて走査対象面へ向かい、正規ビームと同様に走査対象面を走査する。但し、この不要光束の強度は、正規ビームの強度と比べると非常に微弱であり、かつ正規ビームと同じ走査速度で走査されるので、当該不要光束が走査対象面に光量を蓄積させて走査対象面を感光させることは殆どない。

【 0 0 0 6 】

これに対し、第 1 ミラー 1 2 の周囲を通り抜けて走査対象面に達した不要光束は、図 8 の実線にて示されるように、一度しか回転多面鏡 1 1 によって動的に偏向されていないので、正規ビームの約半分の偏向角を持って、走査対象面を走査する。この不要光束は、回転多面鏡 1 1 によって二度動的に偏向された不要光束に比べると、非常に遅い走査速度にて走査対象面を走査するので、走査対象面に或る程度の光量を蓄積させて走査対象面を感光させてしまう。その結果、走査対象面に描かれる二次元画像内には、ゴースト像が形成されてしまう。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述したような従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、2 回反射タイプの走査光学系であって、正規ビームの近傍を通ってこれとほぼ平行に反射型偏向器に入射してくる不要光束が走査対象面に入射することを防止できる走査光学系を、提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明による走査光学系は、以下のような構成を

採用した。

【0009】

すなわち、本発明による走査光学系は、反射型偏向器の反射面によって動的に偏向されたレーザービームを、ミラーによって折り返して再度前記反射面へ入射させることにより、前記反射型偏向器によって二度動的に偏向されたレーザービームを走査対象面上で主走査方向に沿って走査させる走査光学系であって、前記主走査方向に直交する副走査断面に前記レーザービームの光路を射影した場合において、前記反射型偏向器の前記反射面へ一回目に入射するレーザービームの前記反射面に対する入射角度の絶対値が、同じ反射面へ二回目に入射するレーザービームの前記反射面に対する入射角度の絶対値とは異なることを、特徴としている。

【0010】

本発明はこのように構成されるので、走査対象面にドットを形成する正規のレーザービームの光路を副走査断面に射影した場合には、反射型偏向器の反射面に一回反射された後の射出角度の絶対値は、反射型偏向器に二回反射された後の射出角度の絶対値と異なる。すると、正規のレーザービームとほぼ平行に進行して反射型偏向器に入射するとともに反射型偏向器によって一度だけ反射されてミラー側に向かって進行する不要光束のうち、ミラーの周囲を通り抜けた不要光束は、反射型偏向器によって二回反射された後の正規のレーザービームとは、異なる方向へ進行する。このように当該不要光束の光路が正規のレーザービームの光路から完全に分離されるので、当該不要光束が走査対象面に入射しないようにその光路を折り曲げたり、当該不要光束を遮蔽したりできる。その結果、当該不要光束によるゴースト像の発生が抑制される。

【0011】

なお、本発明による走査光学系において、反射型偏向器は、ポリゴンミラーなどの回転多面鏡であっても良いし、ガルバノミラーであっても良いし、その他の偏向器であっても良い。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 に、本実施形態の走査光学系の光学構成図を示す。また、図 2 に、この走査光学系を図 1 の下側から見たときの主要部及びその周辺での光路図を示す。この図 1 及び図 2 に示されるように、この走査光学系は、光源ユニット 1，ポリゴンミラー 2，走査レンズ群 3，受光素子 4，折り返しミラー M 0，第 1 ミラー M 1，第 2 ミラー M 2 及び折り返しミラー M 3 を、備えている。

【 0 0 1 4 】

光源ユニット 1 は、レーザービームを発散光束として発振する半導体や、半導体から発せられたレーザービームを平行光束に変換するコリメートレンズ等を、備える。ポリゴンミラー 2 は、扁平な正六角柱状に形成されており、その各側面は、反射面として構成されている。このポリゴンミラー 2 は、その中心軸 2 a 周りに等角速度で回転駆動されるようになっており、反射型偏向器として機能する。走査レンズ群 3 は、走査速度補正機能付きの結像光学系であり、第 1 及び第 2 レンズ 3 a，3 b から構成されている。この走査レンズ群 3 の光軸は、上記中心軸 2 a を含む面を副走査断面とすると、この副走査断面内に含まれており、上記中心軸 2 a に直交する方向に対し、図 2 の反時計回り方向へ若干傾けられている。

【 0 0 1 5 】

折り返しミラー M 0 は、光源ユニット 1 から出力されるレーザービームをポリゴンミラー 2 の側面に向けて反射するミラーである。この折り返しミラー M 0 は、ポリゴンミラー 2 と走査レンズ群 3 との間における走査レンズ群 3 寄りに、配置されており、この折り返しミラー M 0 によって反射されたレーザービームは、上記中心軸 2 a に直交する方向に対して図 2 の時計回り方向に若干傾けられた状態で、副走査断面に沿って進行する。

【 0 0 1 6 】

第 1 及び第 2 ミラー M 1，M 2 は、ともに短冊状のミラーである。これら第 1 及び第 2 ミラー M 1，M 2 は、その長手方向における中央において副走査断面に対して直交しており、上記中心軸 2 a と平行な方向に沿って並べて配置されてい

る。第1ミラーM1の反射面の向きは、折り返しミラーM0によって反射された後にポリゴンミラー2の側面によって反射されたレーザービームを第2ミラーM2に向けて反射するように、調整されている。第2ミラーM2の反射面の向きは、第1ミラーM1によって反射されたレーザービームをポリゴンミラー2の側面に向けて反射するように、調整されている。また、ポリゴンミラー2の何れかの側面が副走査断面と直交している状態において、その側面に対して第2ミラーM2からのレーザービームが入射する点は、走査レンズ群3の光軸と交差している。

【0017】

なお、本実施形態の走査光学系を主走査方向に視線を向けて見た場合、レーザービームがポリゴンミラー2の側面に一回目に入射するときの入射角度の絶対値が、二回目の入射角度の絶対値とは異なる角度となるように、レーザービームのポリゴンミラー2への入射角度、並びに、第1及び第2ミラーM1、M2の反射面の向きが、それぞれ決定されている。

【0018】

そして、光源ユニット1から出力されたレーザービームは、折り返しミラーM0によって反射された後、回転するポリゴンミラー2の一側面へ入射し、ポリゴンミラー2の回転に伴って動的に偏向される。動的に偏向されたレーザービームは、第1及び第2ミラーM1、M2によって順に反射された後、再度、ポリゴンミラー2における同じ側面に入射し、ポリゴンミラー2の回転に伴って更に動的に偏向される。ポリゴンミラー2によって2回動的に偏向されたレーザービームは、走査レンズ群3を透過することによって、走査対象面S上を露光するスポット光として収束され、ポリゴンミラー2の回転に伴って走査対象面S上を主走査方向に沿って等速度に走査する。スポット光は、走査対象面S上に線状の軌跡（走査線）を描くが、走査対象面S自体が、主走査方向に直交する副走査方向へ等速度で移動されるので、走査対象面S上には、複数の走査線が等間隔に形成される。また、このように走査対象面S上で繰り返し走査されるレーザービームは、図示せぬ変調器（又は光源ユニット1そのもの）により、画像情報に従ってオンオフ変調されているので、走査対象面S上には、複数のドットからなる二次元状

の画像が描画される。

【 0 0 1 9 】

なお、本実施形態の走査光学系は、一走査線の始端から終端までの走査範囲の外側且つ上流側を通るレーザービームを反射する折り返しミラーM3を、第1及び第2レンズ3a、3bの間に、備えている。また、この折り返しミラーM3によって反射されたレーザービームの光路上には、そのレーザービームを受光する受光素子4が、備えられている。この受光素子4は、レーザービームを検出すると、検出信号を水平同期信号として変調器（又は光源ユニット1）に送信する。変調器は、水平同期信号を受信すると、一旦レーザービームをオフ状態に変調し、所定時間経過後にその走査線におけるオンオフ変調を開始する。このように、受光素子4が配置されることによって、各走査線の書き出しのタイミングが機械的に決定されている。

【 0 0 2 0 】

＜本実施形態の作用＞

以上のように構成されている本実施形態の走査光学系においては、上述したように、主走査方向から見たときにおけるレーザービームのポリゴンミラー2への一回目の入射角度が二回目の入射角度と異なっているため、以下に示すような作用がある。なお、以下の説明で使用する角度は、全て、副走査断面に射影したときのものである。

【 0 0 2 1 】

すなわち、ポリゴンミラー2に入射してくる光束の中には、走査対象面上にドットを形成するための正規のレーザービーム（以下、正規ビームという）の他に、図示せぬ開口絞りでの回折により生ずる回折光や図示せぬコリメートレンズで生ずるフレアなどに因る不要光束が、含まれる場合がある。この不要光束は、正規ビームとほぼ平行な状態でこの正規ビームの近傍を通ってくるため、その殆どが、ポリゴンミラー2によって反射され、第1ミラーM1側へ向かう。また、第1ミラーM1側へ向かった不要光束のうちの一部は、第1ミラーM1の周囲を通り抜けてしまう。

【 0 0 2 2 】

このようにして第1ミラーM1の周囲を通り抜けた不要光束は、ポリゴンミラー2の側面により、走査レンズ群3へ反射される。これに対し、正規ビームは、ポリゴンミラー2によって二度反射されることにより、一回目に反射されるときとの反射角度とは異なる反射角度をもって、走査レンズ群3へ向かう。

【0023】

このため、ポリゴンミラー2によって一度だけ反射されて第1ミラーM1の周囲を通り抜ける不要光束は、正規ビームとほぼ同じ入射角度でポリゴンミラー2に入射するにも拘わらず、ポリゴンミラー2によって反射された後は、ポリゴンミラー2によって二度反射された正規ビームとは異なる方向に、進行することとなる。すなわち、図3に示されるように、正規ビームが進行する走査レンズ群3の光軸（図3の一点鎖線）に対して傾いた方向へ、進行する。

【0024】

このように、不要光束の光路が、正規ビームの光路と完全に分離されるので、当該不要光束が走査対象面Sに入射しないように、その光路を折り曲げたり、図3及び図4に示されるような遮蔽部材5を利用して当該不要光束を遮蔽したりできる。その結果、走査対象面S上に描かれる二次元画像内にゴースト像が出現してしまうことを防止できる。

【0025】

なお、遮蔽部材5の主走査方向の長さは、図4(a)に示されるように、ポリゴンミラー2に一度だけ反射されて第1ミラーM1の周囲を通り抜ける不要光束が走査される主走査方向における範囲全てに対応するものでも良いし、図4(b)に示されるように、書き出し位置検出用のレーザービームに起因する不要光束のみを遮蔽するものでも良い。

【0026】

ポリゴンミラー2に一度だけ反射される不要光束は、ポリゴンミラー2によって二回反射される正規ビームの約半分の偏向角をもって反射されるために、正規ビームによって走査される主走査方向における範囲の中に、受光素子4に入射した時点でのレーザービームに起因する不要光束が、入り込んでしまう。書き出し位置検出用のレーザービームは、受光素子4に入射する位置で必ずオン状態とな

るため、ゴースト像の影響が大きい。このため、少なくとも書き出し位置検出用のレーザービームについての不要光束が遮蔽部材 5 によって遮蔽されるようにする（図 4 参照）ために、遮蔽部材 5 の主走査方向の長さが適宜選択されていることが望ましい。

【 0 0 2 7 】

また、この遮蔽部材 5 は、当該光束を遮蔽するために製造された平板やブロック等であっても良いが、この走査光学系が組み付けられる筐体の一部であっても良い。

【 0 0 2 8 】

＜具体的な角度＞

なお、正規ビームのポリゴンミラー 2 への一回目の入射角度と二回目の入射角度とは、具体的には、以下の三通りに設定することができる。なお、以下においても、説明で使用する角度は、全て、副走査断面に射影したときのものである。

【 0 0 2 9 】

第 1 に、図 5 (a) に示されるように、正規ビームの一回目の入射位置と二回目の入射位置とを中心軸 2 a 方向において所定距離だけ離れた状態で、一回目の入射角度 θ_1 が二回目の入射角度 θ_2 よりも大きくなるように設定することができる。このように設定されると、ポリゴンミラー 2 によって一度だけ反射された後の不要光束は、走査対象面 S に向かう正規ビームとともに第 1 及び第 2 ミラー M 1, M 2 の間を通過するものの、正規ビームに対し、図 5 の反時計回り方向に若干傾くこととなる。この場合、当該不要光束の光路が、正規ビームの光路から完全に分離されるので、当該不要光束を遮蔽部材 5 によって遮蔽することができる。

【 0 0 3 0 】

第 2 に、図 5 (b) に示されるように、正規ビームの一回目の入射位置と二回目の入射位置とを中心軸 2 a 方向において所定距離だけ離れた状態で、一回目の入射角度 θ_1 が二回目の入射角度 θ_2 よりも小さくなるように設定することができる。このように設定されると、ポリゴンミラー 2 によって一度だけ反射された後の不要光束は、走査対象面 S に向かう正規ビームとともに第 1 及び第 2 ミラー M

1, M2の間を通過するものの、正規ビームに対し、図5の時計回り方向に若干傾くこととなる。この場合にも、当該不要光束の光路が、正規ビームの光路から完全に分離されるので、当該不要光束を遮蔽部材5によって遮蔽することができる。

【0031】

第3に、図5(c)に示されるように、正規ビームの一回目の入射位置と二回目の入射位置とを中心軸2a方向において接近させた状態で、一回目の入射角度 θ_1 が二回目の入射角度 θ_2 よりも小さくなるように設定することができる。このように設定されると、ポリゴンミラー2によって一度だけ反射された後の不要光束は、走査対象面Sに向かう正規ビームとともに、第1ミラーM1を挟んで第2ミラーM2とは反対側を通過するものの、正規ビームに対し、図5の時計回り方向に若干傾くこととなる。この場合にも、当該不要光束の光路が、正規ビームの光路から完全に分離されるので、当該不要光束を遮蔽部材5によって遮蔽することができる。

【0032】

なお、図5(c)を用いて説明した第3の場合、一回目と二回目の入射位置が副走査方向において接近しているので、ポリゴンミラー2をより薄くして軽量化することができる。このようにしてポリゴンミラー2が軽量化されると、ポリゴンミラー2を回転させる際の電力消費量が低減される。

【0033】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、2回反射タイプの走査光学系である場合でも、正規のレーザービームの近傍を通過してこれとほぼ平行に反射型偏向器に入射してくる不要光束が走査対象面に入射することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態による走査光学系の主走査方向の説明図

【図2】 図1の下側から走査光学系を見たときの主要部周辺の光路図

【図3】 不要光束の光路を副走査断面に投影したときの説明図

【図4】 図3の上側から不要光束の光路を見たとき、(a)不要光束が走査さ

れる範囲を全域に渡って遮光する遮光部材、(b)書き出し位置検出用のレーザービームに起因する不要光束のみを遮光する遮光部材を、それぞれ示す説明図

【図 5】 正規ビームがポリゴンミラーに一回目に入射するときの入射角度 θ_1 と二回目のときの入射角度 θ_2 について、(a)入射位置が離れていて $\theta_1 > \theta_2$ の場合、(b)入射位置が離れていて $\theta_1 < \theta_2$ の場合、(c)入射位置が近くて $\theta_1 < \theta_2$ の場合を、それぞれ示す説明図

【図 6】 従来の走査光学系における回転多面鏡周辺での正規ビームの光路を副走査断面に投影したときの説明図

【図 7】 従来の走査光学系における回転多面鏡周辺での不要光束の光路を副走査方向に視線を向けて見たときの説明図

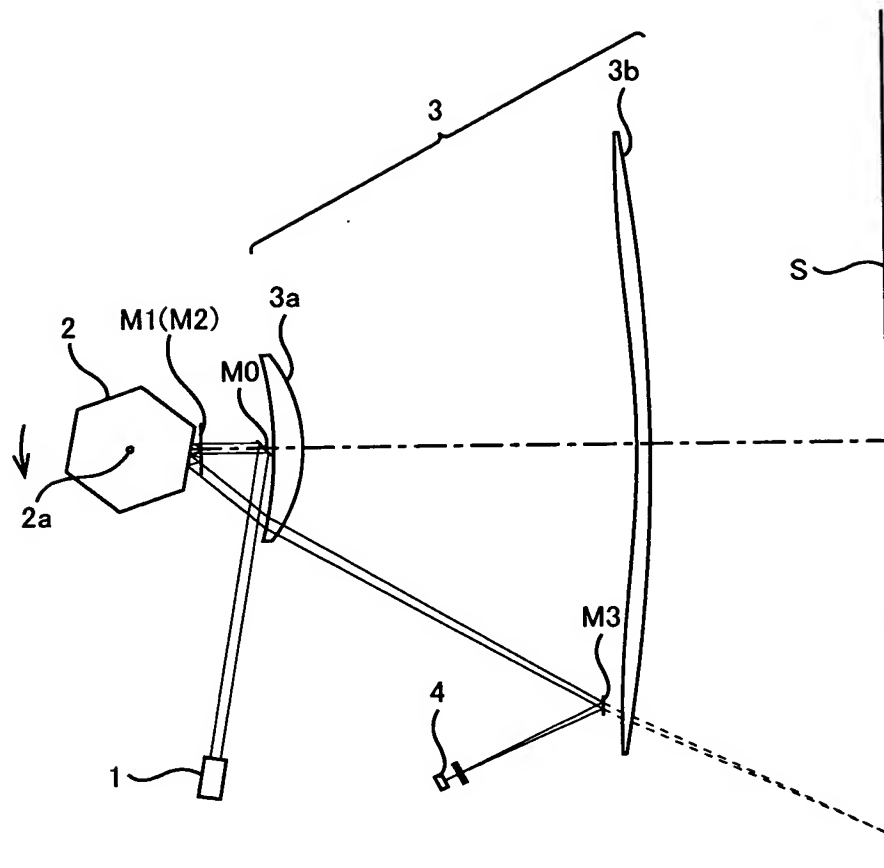
【図 8】 従来の走査光学系における回転多面鏡周辺での不要光束の光路を副走査断面に投影したときの説明図

【符号の説明】

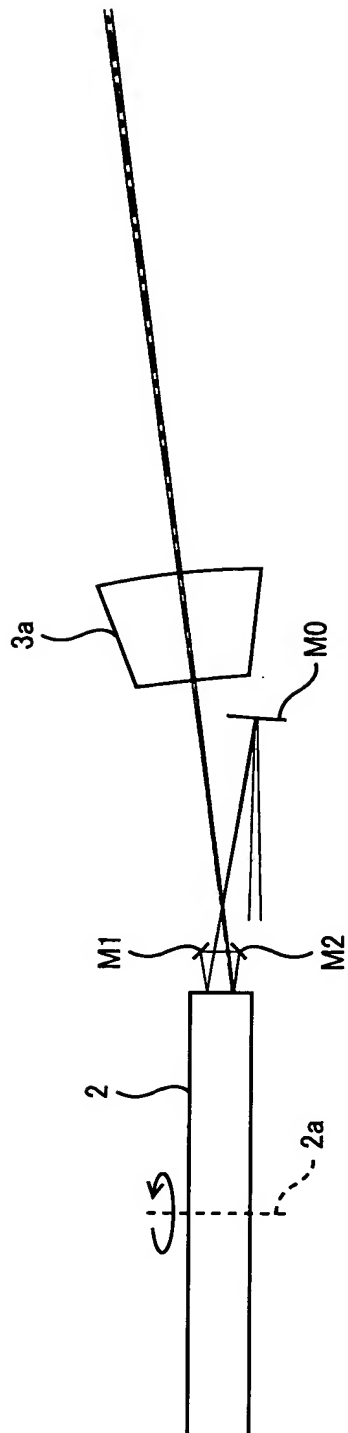
- 1 光源ユニット
- 2 ポリゴンミラー
- 3 走査レンズ群
- 4 受光素子
- 5 遮蔽部材
- M 0 折り返しミラー
- M 1 第 1 ミラー
- M 2 第 2 ミラー
- S 走査対象面

【書類名】 図面

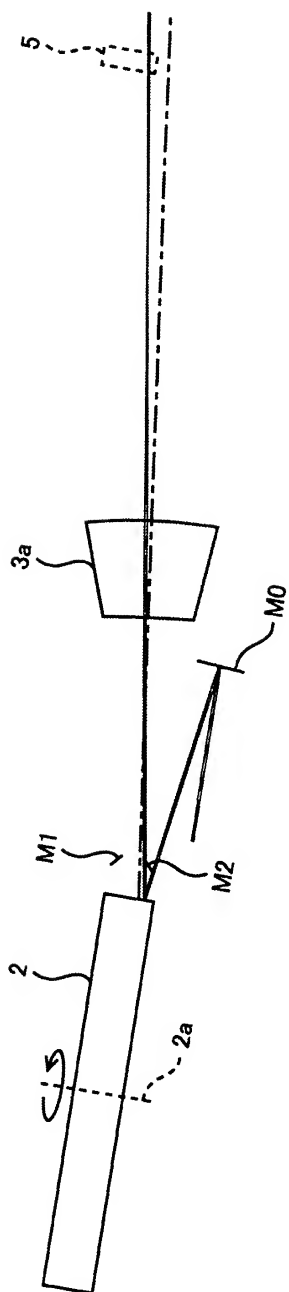
【図 1】



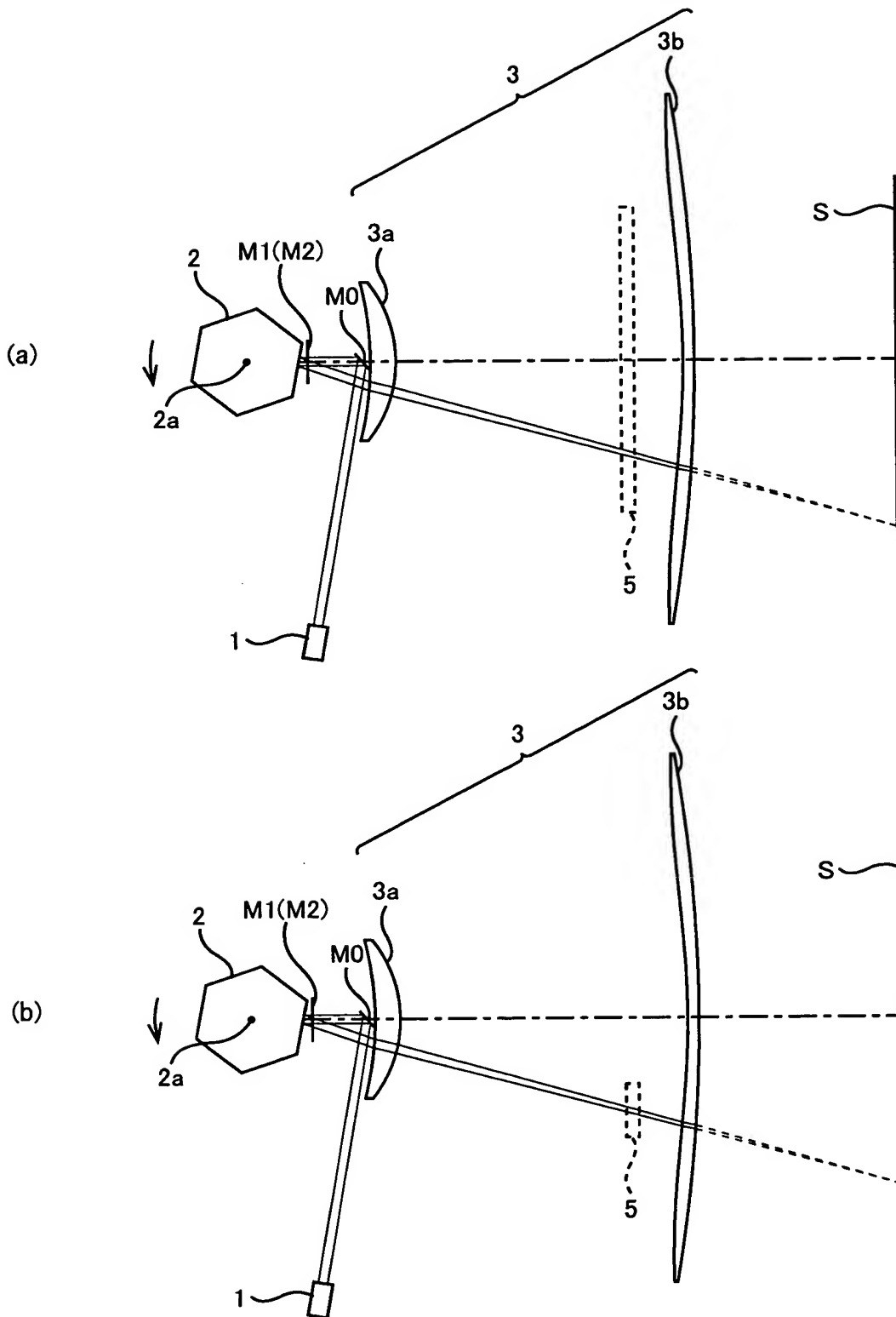
【図 2】



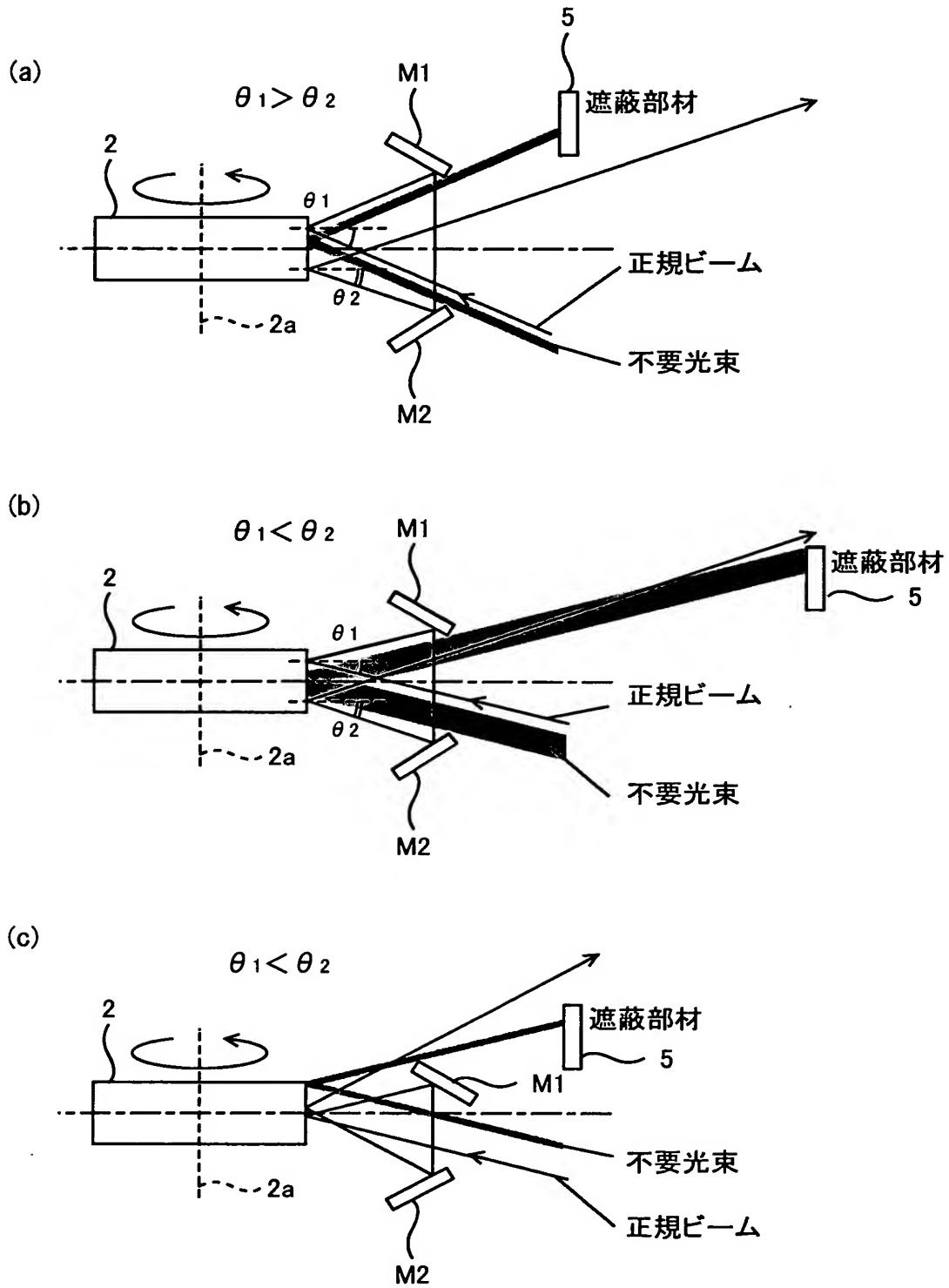
【図3】



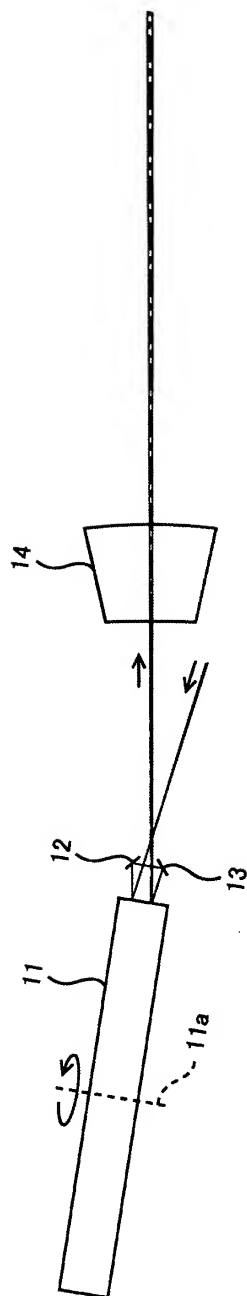
【図 4】



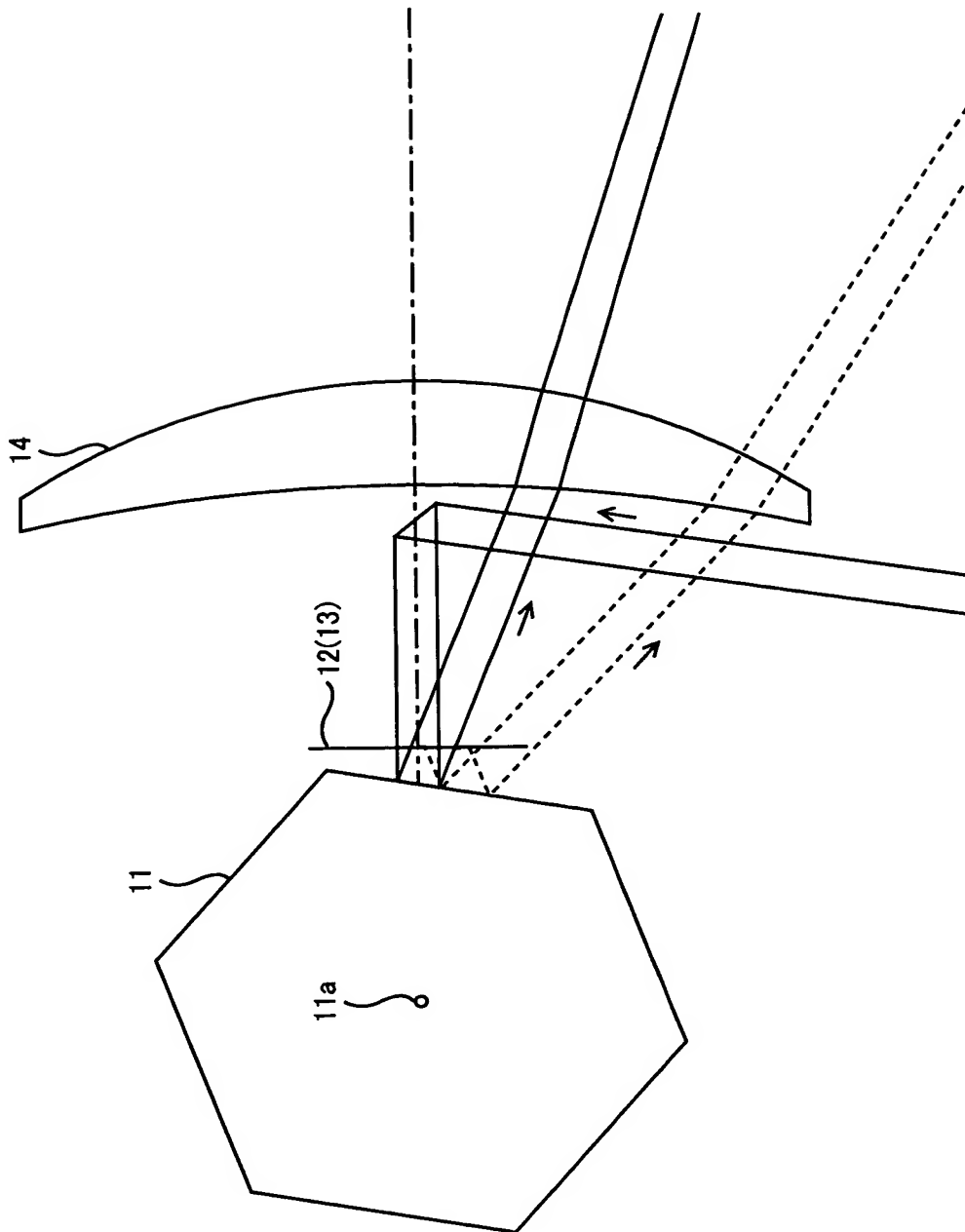
【図 5】



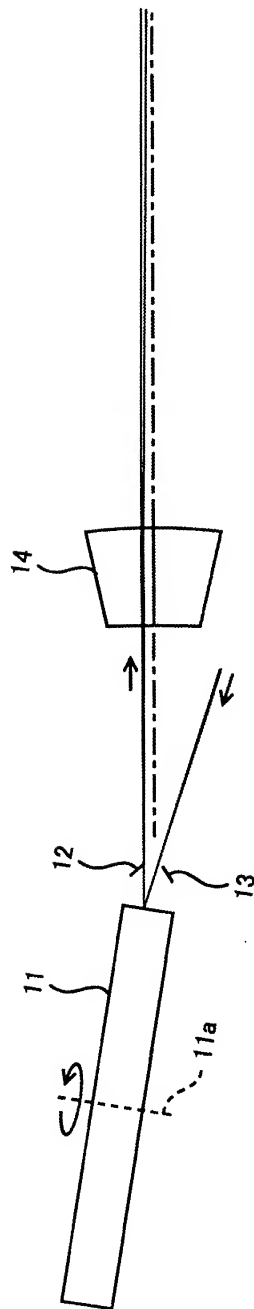
【図6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

2 回反射タイプの走査光学系であって、正規のレーザービームの近傍を通過してこれとほぼ平行に反射型偏向器に入射してくる不要光束が走査対象面に入射することを防止できる走査光学系を、提供する。

【解決手段】

レーザービームがポリゴンミラー 2 の一側面（反射面）に一回目に入射するときの入射角度の絶対値と、二回目に入射するときの入射角度の絶対値とが、異なるように、走査光学系を構成する。また、ポリゴンミラー 2 によって一度だけ反射されて第 1 ミラー M 1 の周囲を通り抜けた不要光束を遮蔽する遮蔽部材 5 が、その不要光束の光路上に配置されるように、走査光学系を構成する。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-182700
受付番号	50200915532
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 6月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月24日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 旭光学工業株式会社
2. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 ペンタックス株式会社